BHS
I C
157

A̲º 244

BHS I C 157

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I C
B Nr. 157

Kurze Anleitung
Messing, Kanonenmetall
und viele andere
Metallmischungen
durch ein
neues Verfahren
auf das quantitative Verhältniß ihres Gehalts schnell und genau zu probiren

von

J. F. C. Wuttig,

Doctor, Königl. Preuß. Fabriken-Commissionsrath im Ministerio des Handels etc. und K. R. Hofrath u. s. w.

BIBLIOTHEK
DER K. O. B. GENERAL
BERGW. u. SALINEN
ADMINISTR.

Mit einer Kupfertafel.

Berlin, 1820.
In der Maurerschen Buchhandlung.
(Poststraße Nr. 29.)

K. B.
H. B. L.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Exzellenz

dem wirkl. Herrn Geh. Staats-
minister

u. s. w. u. s. w.

Freiherrn von Altenstein.

wie auch

Sr. Exzellenz

dem wirkl. Geheimen Staats-
minister

u. s. w. u. s. w.

Herrn Grafen von Bülow

Vorwort.

Zwei Zwecke sind es, die ich mit der Herausgabe dieser kleinen Schrift verbinde. Der eine, der Hauptzweck ist der, dem Mangel einer auf Messinghütten und Fabriken anwendbaren Probirmethode abzuhelfen, und Anleitung zur Ausübung einer solchen mitzutheilen. Der andere Zweck ist

der, das Publikum mit der von mir gemachten Erfindung einer ausgebreitetern Anwendung gestattenden Untersuchungsmethode bekannt zu machen, welche als gänzlich neu, und als eine, wenn auch vielleicht nicht wichtigscheinende, aber solide Erweiterung des allgemeinen Wissens anerkannt werden muß, da nichts bekannt ist, auch keine Litteratur eine Schrift aufzuweisen hat, worin selbst nur Spuren zu finden, daß schon früherhin ähnliche Verfahrungsarten zur Untersuchung der Metalllegirungen versucht oder

gar wohl vervollkommnet und zur Anwendung gebracht worden wären. (Vergl. unten.)

Und die Resultate dieser, und anderweitiger mir eigenthümlicher Untersuchungen (von denen ich unterm 2ten Juli 1817 einer hiesigen gelehrten Gesellschaft etwas Unvollständiges in besonderem Kleide mitgetheilt habe), scheinen der mathematischen Evidenz näher gebracht werden zu können, als die fast aller andern chemischen Untersuchungen, und ich bin daher zu der Mei-

nung, die vielleicht schwach und irrig ist, gelangt, daß jene weiterhin einigen nicht unerheblichen, günstigen Einfluß auf die Wissenschaft äußern werden.

Berlin, am 12ten Juni 1819.

Zwei Gründe sind es, die das Bedürfniß einer auf Messinghütten und Fabriken anwendbaren Probirmethode, wodurch das quantitative Verhältniß des Kupfer- und Zinkgehalts in den verschiedenen Messingarten schnell und mit Schärfe bestimmt werden kann, fühlbar machen. Der eine Grund ist der, daß der Betrieb aller Hüttenwerke, wo Messing nach der ältern Verfahrungsart, mittelst des Galmeies, oder nach der neuern, mittelst des metallischen Zinks, oder mittelst des Zinks und Galmeies zugleich, gemacht wird, eben so als der Betrieb aller bedeutenden Fabriken, wo Arko, Tafelmessing, Tomback rc. durch Blechwalzen, Drathziehen, Schaalenschmieden, Gießerei u. s. w. weiter bearbeitet werden, bei jenem Mangel nie den Grad der Vollkommenheit erlangen kann,

dessen solcher fähig ist und bedarf; indem durch die gewöhnlichen Merkmale oft kaum 10 Procent betragende Unterschiede jenes Gehalts erkannt werden können, während die Bestimmung von 2 bis 4 Procent betragenden Unterschieden nöthig ist, z. B. die Fehler, die bei der Messingbereitung hinsichtlich der Gehaltsungleichförmigkeit entstehen, wahrzunehmen und zu verbessern, ferner z. B. dem Schaden vorzubeugen, den die Drathziehereien oft durch, bei der Fabrikation erfolgenden, im Voraus durch Prüfungen nicht bestimmbaren unverhältnißmäßig großen Ausschuß erleiden u. s. w. Der zweite Grund ist der, daß der wirkliche Werth des Messings beim Handel ohne jene Gehaltsbestimmung nicht beurtheilt werden kann, weil das Kupfer mehr als sechsmal so theuer ist als der Zink, und folglich Abweichungen im Zinkgehalt von 10 bis 36 Procent, bedeutende Unterschiede des Werthes der Messingarten veranlassen. Da nun der Ge-

brauch aller in Vorschlag gebrachten Zerlegungsmethoden auf besagten Werkstätten, auch wenn die Betriebsmänner die zur Ausübung derselben erforderlichen wenigen chemischen Kenntnisse besäßen, eben so wenig der Einführung fähig ist, als z. B. das Probiren der Silbererze auf nassem Wege auf Silberhütten es seyn würde, wenn es selbst keine Testprobe gäbe; da ferner die größte Anzahl bedeutender Messing-Hütten und Fabriken in der Welt gegenwärtig in den Königl. Preuß. Landen vorhanden sind (denn allein in Stolberg sind 170 Messingöfen älterer Einrichtung vorhanden, ohne die Werke in Jakobswalde, Neustadt-Eberswalde, Iserlohn u. s. w.); so glaube ich, daß es nützlich seyn wird, wenn ich eine von mir erfundene und zur Vollkommenheit gebrachte, auf jenen Werken einführbare Probirmethode mittheile, durch welche ein Mann, mit einem dazu eingerichteten einfachen Apparate, in einem

Vormittage 10 bis 20 Messingproben, und erforderlichen Falles mit mehr Genauigkeit machen kann, als es durch die gewöhnlichen Zerlegungsmethoden vielleicht kaum in acht Tagen möglich seyn dürfte.

Es beruht diese Probirmethode auf den Grundsätzen, die ich mir denke theils durch eigenthümliche neue, theils durch wesentlich vervollkommnete bekannte, genau gemachte Versuche zuerst (S. unten) festgestellt zu haben: daß jedes Metall im metallischen Zustande, beim Auflösen in allen dabei nicht zerlegt werdenden Auflösungsmitteln, ein eigenthümlich großes, sowohl dem Volum, als dem Gewicht nach unveränderliches Quantum Wasserstoffluft liefert; *)

---

*) Auch beim Behandeln mit Wasserdämpfen in der Glühehitze. (Diese Versuche habe ich theils in Gefäßen von Platinmetall, theils in Apparaten mit aus dem Ganzen gezogenen Röhren von feinem Silber gemacht; weshalb zugleich mit Bestimmtheit hat ausge-

daß jedes Metall im nichtmetallischen Zustande, unter entsprechenden Umständen, genau jenes selbige Quantum Wasserstoff, in verschiedenen Dichtigkeitsgraden zur Reduction erfordert; daß dieses Quantum für jedes einzelne Metall, in den Metalllegirungen genau dasselbe bei der Behandlung der letztern bleibt, als bei der Behandlung der einzelnen Metalle.

Da ich indessen über diese und andere damit in Verbindung stehende Untersuchungen noch nichts habe drucken lassen; so will ich hier, in so weit es die Methode des Probirens der Metalllegirungen angeht, einiges über das Verfahren und die Apparate anführen, die ich bei der Ausmittelung

---

mittelt werden können, ob das Quantum der beim Behandeln der Metalle erhalten werdenden Wasserstoffluft, mit dem des an die Metalle getreten seyenden Sauerstoffs genau in gehörigem Verhältnisse, dem der Wasserzusammensetzung entsprechend, stehe.)

und Festsetzung der quantitativen Normal-verhältnisse, auf welche die Rechnungen gestützt sind, angewandt habe und anwende.

Die Maaße und Gewichte die ich durchgängig zu Grunde gelegt habe, sind die, welche die Maaß- und Gewicht-Ordnung für die Königl. Preuß. Lande vom 16ten Mai 1816 festsetzt *).

Das Gewicht, das ich anwende, ist ein besonders angefertigtes, vom Handels-

*) Der Preuß. Fuß ist gleich 139,13 Linien des Pariser Fußes. Der Kubikfuß faßt genau 66 Preuß. Pfund destillirtes Wasser, im luftleeren Raume bei + 15° des 80 grädigen Quecksilber-Thermometers. Das Gewicht stimmt mit der Köln'schen Münzmark überein; die Unterabtheilungen des Lothes beziehen sich aufs Decimalsystem; der Kubikzoll destillirtes Wasser, wiegt unter angeführten Verhältnißen 1,222,22 Preuß. Loth. (Ein Mehreres s. in Eytelweins Nachtrag zur Abhandlung von den Preuß. Maaßen und Gewichten. Berlin 1817.)

ministerio mir mitgetheiltes Normalgewicht, das ich mit einem andern hier vorhandenen verglichen, und genau übereinstimmend gefunden habe.

Alle Glasgeräthschaften, die ich anwende, bei deren Gebrauch Messungen statt finden, sind mittelst dieses Normalgewichts von mir selbst, theils mit Quecksilber, theils mit destillirtem Wasser, unter Anwendung aller dabei nöthigen Vorsichtsmaaßregeln, genau ausgewogen, und die Eintheilungen daran so scharf als möglich mit dem Demant bezeichnet worden; so daß solche Eintheilungen auf tausend Kubikzoll nicht um einen Zoll, und nur in so fern abweichen können, als die Striche der Skalen nicht mit absoluter Genauigkeit gemacht werden können. Jeder einzelne Zoll ist ausgewogen, nur die Unterabtheilungen der Zolle ausgemessen worden; in Folge erlangter Ueberzeugung, daß auf den Glashütten auch nur Cylinder von 1½ Zoll Durchmes-

ser, in Hinsicht des letztern nicht so gleichförmig gemacht werden können, als daß sie nach dem Ausschleifen bloß nach letzterer Methode eingetheilt, gehörige Genauigkeit gewähren können sollten.

Die Wagen, die ich anwende, und zuerst angewandt habe, unterscheiden sich von den gewöhnlichen einfachen, sogenannten Probir-Tarirwagen rc. fast allein nur, aber wesentlich dadurch, daß sie mit Axen und Pfannen von gestreiftem Kalcedon (von den Steinschleifern uneigentlich zu dem Agat gerechnet, welcher sich von den wohlfeilen Steinarten am brauchbarsten dazu bewiesen hat) besonders eingerichtet, versehen sind. Axen von unschweißbarem Gußstahl, der des höchsten Grades von Härtung fähig ist, können zwar schärfer geschliffen werden, als Kalcedonaxen, und dadurch empfindlichere Wagen hervorgebracht werden, als die mit letzteren versehenen es sind; allein der Gebrauch der erstern Wagen, hat sich, da ihre

Axen und Pfannen weder dem Rosten, noch dem Abnutzen so unterworfen sind, vor dem aller andern in der Hinsicht bewährt: daß damit kleine Gewichtsveränderungen an beträchtlich großen Massen auf die Dauer mit größerer Schärfe bestimmt werden können.

Die Apparate, von den ich bei Versuchen Anwendung mache, die mit Luftsammeln über Flüssigkeiten verbunden sind, sind von dreierlei Einrichtung, je nachdem Quecksilber, Wasser oder zusammengesetzte Flüssigkeiten als Leitungsmittel angewandt werden. Der Apparat mit Quecksilber ist folgendermaßen eingerichtet: ein hölzerner gebeizter Kasten von 10 Zoll Länge, 5 Zoll Höhe und 5 Zoll Breite im Lichten, ist in einem 1½ Fuß langen und 1½ Fuß breiten und 1½ Zoll hohen Sicherheits-Kasten befestiget. Der erstere dient beim Gebrauch zur Aufnahme des ganzen Quecksilbers, der letztere nur zur Aufnahme des aus

erstern etwa überlaufenden Antheils. Beide sind auf dem Boden mit von innen zu verschließenden Oeffnungen zum Abzapfen des Quecksilbers versehen. In der einen Ecke des erstern Kastens ist die, einen Zoll dicke Trichterbank, mit den auspolirten trichterförmigen Oeffnungen befestigt. Die Bank ist doppelt mit Saffianleder überzogen, so daß die abgeschliffenen Ränder der Sammelcylinder beim Gebrauch vollkommen luftdicht anschließen. *) Neben der Bank ist

*) Diese Vorsicht ist nöthig. Ich habe gefunden, daß wenn auch die Oberfläche der Bank und die Ränder der Sammelcylinder noch so gut geebnet sind, und der Stand des Quecksilbers den der Ränder der Sammelcylinder selbst einen Zoll hoch übersteigt, dennoch während der Versuche ein Theil der gesammelt werdenden Luft, der 2 bis 6 Zoll auf 100 Zoll Luft beträgt, durch den jedesmaligen Stoß der Quecksilbersäule beim Eintreten der Luftblasen, auf schwer bemerkbare Weise verlohren geht.

im Sicherheits-Kasten eine, zwei Fuß hohe und einen Zoll dicke, hölzerne Schraube angebracht, auf deren Gewinde eine 6 Zoll Durchmesser habende Scheibe läuft, mittelst welcher die Sammelcylinder auf der Trichterbank lothrecht befestigt werden. (Bei diesem, und einem andern ganz ähnlich eingerichteten, aber von heiß lackirtem Blech gemachten Apparat, werden 60 Pfund Quecksilber beim Gebrauch von 10zölligen Sammelcylindern angewandt.)

Der Apparat zum Luftsammeln über Wasser ist folgendermaßen eingerichtet: Eine 2 Fuß lange, $1\frac{1}{2}$ Fuß breite und $1\frac{1}{4}$ Fuß hohe, aus Messing gemachte, schwach überfirnißte, mit Hähnen versehene Wanne, hat ihrer Länge nach in der Mitte die 5 Zoll breite, horizontal geebnete Trichterbank mit 6 Trichtern, und letztere ruht auf starken messingnen Trägern. Ueber der Bank sind 6, mit messingnen Platten versehene eiserne Schrauben, in einem

an der Wanne befestigten Gestelle eingelassen, mittelst welchen, während des Gebrauchs, die Sammelcylinder über den Trichtern der Bank vollkommen perpendikulär fest geschraubt werden. Diese Schrauben können mittelst eines einfachen Mechanismus sowohl sämmtlich zugleich, als auch einzeln genommen, höher und niedriger gestellt, auch ganz hinweggenommen und durch andere Vorrichtungen ausgewechselt werden, je nachdem es die verschiedenen Versuchszwecke erfodern. Auf der einen Seite der Bank werden die Cylinder gefüllt, auf der andern die Luftröhren unter die Trichter geleitet, so daß mittelst der Einrichtung sechs Versuche zugleich gemacht werden können. — Ein kleiner Apparat zum Sammeln verschiedener Luftarten über zusammengesetzten Flüssigkeiten, ist auf ähnliche Art eingerichtet. — Zu diesen vier Apparaten gehören 24 Stück Sammelcylinder und 12 Stück Scheidecylinder. Diese

sind sämmtlich auf entgegengesetzten Seiten mit zwei Skalen, einer an- und einer ablaufenden versehen, so daß während der Versuche die Veränderungen des Flüssigkeitsstandes eben so in den Scheidecylindern, als in den Sammelcylindern genau und schnell beobachtet werden, und bei aufmerksamem Messen auf 1000 Zoll keine Fehler von mehr als ein Paar Zollen entstehen können.

Die Scheidecylinder, die ich anwende, sind von dreierlei Art, je nachdem es die Versuche, bei den sie gebraucht werden, erfodern. Die erste beste, zu allen einfachen Versuchen brauchbarste Art, besteht in Cylindern von 4 bis 8 Zoll Höhe und 1½ bis 2½ Zoll Durchmesser, mit gekrümmten Luftröhren von zwei bis drei Linien Durchmesser. Sie sind aus dem Ganzen gemacht, von weißem Glase, und haben die Form wie Fig. 3. zeigt. Die zweite, zu zusammengesetzteren Versuchen gebrauchte Art, besteht in Cylindern von acht bis zehn

Zoll Höhe und $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, auf deren einen Zoll weiten Hälsen die Luftröhren mittelst Schrauben- oder eingeriebenen Fassungen von funfzehnlöthigem Silber (welche sich besser als die aus Messing gemachten vergoldeten, 'oder aus Platinmetall verfertigten, bewiesen haben) beim Gebrauch befestigt werden, während die Fassungen selbst, mit Siegellack oder mit Eiweiß und Kalk und dann mit aus Thon, Ziegelmehl und Oehlfirniß gemachtem Kitt, aufgekittet sind. Die dritte Art besteht in Cylindern von denselben Dimensionen als die zweite Art. Sie sind gewöhnlichen Luftscheideflaschen ähnlich, und haben zwei Hälse, in deren einen das eingeriebene Luftrohr mit Siegellack aufgekittet wird, und deren anderer mit in Wachs getränktem Kork beim Gebrauch verschlossen wird. (Statt aller dieser Scheidecylinder können im Nothfalle auch gewöhnliche Retorten mit aufgekrümmten Hälsen, oder Arzeneigläser ange-

wandt werden, auf deren Mündung ein passendes Luftrohr aufgekittet wird, zuförderst mit etwas frisch angerührtem Gipsbrei, und nach dem Erhärten des letztern mit Kleister aus drei Theilen Roggenmehl, zwei Theilen Thon und einem Theile Ziegelmehl.)

Die Thermometer und Barometer, die ich anwende, sind von den besten, welche die hiesigen Glasarbeiter verfertigen, wenn auch nicht als Normalinstrumente zu betrachten. Ich rechne immer nach dem 80grädigen Quecksilberthermometer. Das angewandte Barometer ist zufällig nach Pariser Längenmaaß eingetheilt.

Was die Versuche betrifft, welche mit dem alleinigen Auflösen der Metalle, und hauptsächlich zur Bestimmung der dabei erhalten werdenden Luftquantitäten gemacht worden sind, so ist bei deren Anstellung folgendermaßen verfahren worden:

1) Es sind jedesmal wenigstens zwei, auch drei und vier Versuche von einerlei

Art, gleichzeitig und ganz unter einerlei Umständen zur Kontrolle gemacht worden, und sobald eine Abweichung in den Resultaten erfolgte, die größer war, als die Unerreichbarkeit der absoluten Schärfe im Wägen und Messen es veranlassen kann, (was indessen nicht eben oft der Fall gewesen,) sind die Versuche sogleich als mißlungen angesehen und die Resultate verworfen worden.

2) Die behandelten Metalle sind entweder in feinen Feilspänen, oder dünnen Blechstreifen, oder auf anderweitige Art zerkleinert angewandt, und im ersten Falle allemal sorgfältig von den durch die Feilen und Raspeln damit unvermeidlich vermengt werdenden Stahlabgängen durch den Magnet gereinigt worden. *)

*) Feilen, von in weißgebrannten Knochen adoucirtem und gestähltem Gußeisen, nutzen sich am leichtesten ab und werden am

3) Das Verhältniß des Auflösungs=mittels zu den Metallen ist fast immer im Uebermaaß und in solchem Uebermaaß an=gewandt worden, daß eine vollständige Auflösung der jedesmal angewandten Quan=

---

leichtesten stumpf. Feilen von Brennstahl, nutzen sich ebenfalls so stark ab, werden aber nicht so leicht stumpf. Feilen, von nicht mit Schmiedeeisen gemengtem Frischstahl, nutzen sich weniger ab, werden aber leichter stumpf als Brennstahlfeilen. Feilen, von solchem Gußstahl, der weder mit sich selbst, noch mit Eisen zusammengeschweißt werden kann, nutzen sich am wenigsten ab und bleiben am läng=sten scharf. Mit Folge dessen beträgt der Stahlabgang, der sich beim Feilen der Me=talle mit letztern vermengt, zwei bis acht Procent ihres Gewichts, und da nach von mir gemachten Versuchen 1,000 = 1 Loth von allen diesen Stahlarten mehr als 340 (nicht über 350) Zoll Wasserstoffluft beim Auflö=sen liefern, so würde die Beimengung jener Abgänge zu beträchtlichen Irrthümern Ver=anlassung geben.

titäten der Metalle erfolgen mußte, welches letztere bei Versuchen, wo es auf Reinheit und größte Genauigkeit der Resultate ankömmt, nöthig ist. Nur bei Versuchen zu anderweitigen Zwecken, wo vollkommen gesättigte Auflösungen erhalten werden mußten, ist hievon abgewichen worden.

4) Scheidecylinder von oberwähnter erster Art, sind bei allen Versuchen, wo starke Erhitzung; Scheidecylinder von der zweiten und dritten Art, da angewandt worden, wo wenig oder gar keine Erhitzung von außen erforderlich, und bei den Versuchen, wo Scheidecylinder mit eingeriebenen oder Schraubenfassungen angewandt wurden, sind diese allemal beim ersten Gebrauch auf ihre Luftdichtheit probirt worden. (Es wurde nämlich 0,1 oder 0,2 Loth Zink in verdünnter Schwefelsäure darin aufgelöst, das erhaltne Luftvolum gemessen, und die Cylinderfassung als luftdicht anerkannt, wenn das besagte Luftvolum, dem aus=

gemittelten Normalverhältniß entsprechend befunden wurde. Diese Probe dauert etwa 10 Minuten.)

5) Die Scheidecylinder sind immer so weit mit den, in besondern Fällen durch Erhitzen von anhängender atmosphärischer Luft befreiten, Auflösungsmitteln angefüllt worden, daß darin über letztern nur eben so viel mit atmosphärischer Luft gefüllter Raum übrig blieb, als für das Aufwallen der Flüssigkeit während der Versuche hinreichend war, so daß der Antheil atmosphärischer Luft, der sich mit der zu sammelnden Wasserstoffluft unvermeidlich vermengt, so klein als möglich wurde. (War nämlich der Inhalt des Cylinders $11\frac{1}{2}$, der des Luftrohrs $\frac{1}{2}$ Zoll, so wurde ersterer gewöhnlich mit nicht weniger als 9 — 10 Zoll Flüssigkeit gefüllt u. s. w.)

6) Die Erhitzung der, in messingene Sandkapellen mit flachen Böden und mit Dreifüßen gewöhnlich eingesetzten Scheide-

cylinder, ist fast allein nur durch Weingeist-lampen mit einzelnen Dochten bewirkt worden, da hierdurch die unumgänglich nöthige Gleichförmigkeit der Erhitzung am besten erreicht werden zu können scheint.

7) Bei der genauesten Bestimmung der Maaße Wasserstoffluft, die bei den Versuchen wirklich erfolgt sind, sind allemal mit Sorgfalt beobachtet und berücksichtigt worden: 1) der Thermometerstand in der Leitungsflüssigkeit sowohl, als in der umgebenden Atmosphäre; 2) der wagerechte Stand der Leitungsflüssigkeit in- und außerhalb der Sammelcylinder; 3) der Barometerstand; 4) das Volum desjenigen Antheils atmosphärischer Luft, der aus den Scheidecylindern mit dem der erhaltenen Wasserstoffluft unvermeidlich sich vermengt *).

---

*) Anmerkung. Was die fremden, von den Metallen, oder von den Auflösungsmitteln herrührenden Beimischungen betrift, die

Nur in Bezug auf die letztere Berichtigung habe ich nachstehendes zu bemerken: Bei den Versuchen, wo weder durch Abdampfung, noch durch Dichtigkeitsänderung, eine merkliche Veränderung des Flüssigkeitsstandes in den Scheidecylindern, nach Beendigung der Versuche, und nach Herstellung des Temperaturgleichgewichtes mit der umgebenden Atmosphäre, erfolgte, ist das in den Sammelcylindern erhaltene Volum Wasserstoffluft als das wahre, er-

---

sich zuweilen in der erhalten werdenden Wasserstoffluft finden, z. B. die Antheile metallischer Substanzen, Kohle, brandiger Oehle ꝛc.; so sind diese, nur in besondern Fällen (z. B. wenn das Gewicht der Luft bestimmt wurde ꝛc.) und beim Probiren der Metalllegirungen gewöhnlich aber gar nicht, berücksichtigt worden, nachdem durch Versuche gefunden worden war, daß jene Beimischungen, keine so beträchtlichen Volumsveränderungen bewirken, als daß sie in letzterm Falle Fehler veranlassen könnten.

folgte angenommen worden (da wo nicht das Gewicht der letztern bestimmt worden ist); da der Raum in den Scheidecylindern und Luftröhren, der vor Anfange der Versuche mit atmosphärischer Luft erfüllt war, nach Beendigung der Versuche mit eben genau so viel Wasserstoffluft angefüllt war. Bei den Versuchen aber, wo immerwährend Abdampfung in den Scheidecylindern erfolgte, und nebst der übergehenden Luft zugleich Dämpfe mit übergingen, die sich nicht von selbst verdichten, sondern im Leitungswasser verschluckt wurden, ist auf dreierlei Weise, in Hinsicht jener Bestimmung verfahren worden. Es ist nämlich entweder unmittelbar nach Beendigung der Versuche, die Abkühlung so bewirkt worden, daß ein vollständiges Eintreten des Leitungswassers in die Scheidecylinder und Austreiben der etwa noch darin befindlich gewesenen letzten Luftblasen veranlaßt wurde; oder es ist ein mit atmosphärischer Luft gefüllter kleiner

Ball von Goldschlägerhaut *) an die aus- gehobene Mündung des Luftrohrs befestigt worden, der etwas mehr Luft enthielt, als der Raum in den Scheidecylindern und Luftröhren nach den Skalen über der rückständigen Flüssigkeit, aufnehmen konnte; oder es ist der im Leitungswasser befindliche Schenkel des Luftrohrs dergestalt ausgehoben und auf eine Unterlage gelegt worden, daß die äußere atmosphärische Luft durch die in diesem Schenkel enthaltene Flüssig-

---

*) Ich wende zu mancherlei besondern Versuchen mit wasserfreien Luftarten, solche Luftbälle von verschiedenen Größen, von 10 Zoll bis 10 Kubikfuß Inhalt an, welche erstere ohne diese Behälter gar nicht angestellt werden könnten. Die kleineren werden aus einfacher oder doppelter, die größern aus vier- bis achtfacher grober Goldschlägerhaut verfertigt und mit einem Oehlfirniß überzogen. Sie sind vollkommen luftdicht, behalten Weichheit, Geschmeidigkeit und sind haltbar; besser als aus Blasen gemachte Luftbälle.

keit blasenweise nach und nach bis zur gänzlichen Abkühlung der Scheidecylinder, in letztere eintreten mußte, und die Blasen gezählt werden konnten. Im ersteren Falle ist das Volum jenes Antheils atmosphärischer Luft, von den erhaltenen Maaßen Luft abgezogen worden; im zweiten Falle, den in den Sammelcylindern erhaltenen Maaßen Luft so viel Maaße zugezählt worden, als die aus dem Luftballe eingetretene Luft mehr betrug, als der beim Anfang der Versuche in den Scheidecylindern gewesene Antheil; im dritten Falle, das nach der Zahl der eingetretenen Luftblasen (von welchen ein paar genau gemessen worden) durch Rechnung bestimmte Volum*), in Anschlag

---

*) Hatte z. B. der Theil des Luftrohrs, wo die Luftblasen durch die darin enthaltene Flüssigkeit eintreten, zwei Linien Durchmesser, die eintretenden Luftblasen so viel Länge, daß deren 12 einen halben Kubikzoll ausmachten,

gebracht, das wahre Volum der erfolgten Wasserstoffluft genau zu finden. — Alle diese besagten Manipulationen können übrigens in den Fällen entbehrt werden, wo es nicht auf die größtmögliche Schärfe der Resultate ankömmt, und wenn die Versuche nicht mit allzukleinen Quantitäten der Metalle angestellt werden; indem jene kleinen Antheile atmosphärischer Luft, nach einiger Uebung, sich durch Schätzung ziemlich genau bestimmen lassen.

Was die Versuche betrifft, die ich im besondern zur Ausmittlung und Vervollkommnung der Methode des Messingprobirens angestellt und zu beschreiben habe,

---

und die Zahl der letztern betrug 144, während der Raum im Scheidecylinder und im Luftrohr über der Flüssigkeit sechs Kubikzoll nach Beendigung des Versuchs betrug, so war gerade so viel atmosphärische Luft eingetreten, als zum Ausfüllen des letztern Raums erforderlich war, u. s. w.

so zerfallen solche in drei Reihen. Die erste Reihe begreift die, die mit fast allen im Handel vorkommenden Zinkarten; die zweite Reihe die, die mit einer großen Anzahl zur Messingfabrikation gewöhnlich angewandt werdenden Kupferarten; die dritte Reihe die, die mit verschiedenen, theils von allen inländischen Messingwerken herrührenden, theils besonders im Kleinen zusammen gesetzten Messingarten angestellt worden sind.

Ueber das Verfahren, welches bei Anstellung der erstern Reihe von Versuchen befolgt worden ist, habe ich im besondern folgendes zu bemerken:

1) Als Auflösungsmittel für 1,000 Loth Zink ist als das zweckdienlichste befunden und daher ein für allemal angewandt worden, die Mischung aus 18 Zoll Wasser (versteht sich immer Kubikmaaß, wenn nicht vom Längenmaaß für einzelne Dimensionen ausdrücklich die Rede ist) und

einem Zoll acht Linien Schwefelsäure von 1,85 spez. Schwere; nachdem durch eine Reihe besonderer Versuche ausgemittelt worden war, daß Salzsäure, Schwefelsäure, durch Zerfließen des Phosphors bereitete unvollkommen gesäuerte oder durch Ausscheiden mit Schwefelsäure aus weißgebrannten Knochen gemachte Phosphorsäure, ferner Boraxsäure und Essigsäure, ferner aus diesen sämmtlichen, mehr oder weniger zusammengesetzten, mit und ohne salzige Beimischungen angewandten, und mehr oder weniger mit Wasser verdünnten Auflösungsmitteln, mit einer gegebenen Quantität Zink von gleicher Beschaffenheit, unter übrigens einerlei Umständen, genau ein gleiches Quantum, sowohl dem Gewicht, als dem Volum nach, Wasserstoffluft liefern.

2) Es ist meistentheils nicht weniger als ein Loth, manchmal auch 2,000 und 4,000 Loth von den verschiedenen untersuchten Zinkarten (die gewöhnlich in Blech-

streifen, manchmal auch in gegossenen Stangen oder anders zerkleinert, angewandt wurden) angewandt, und dabei ½ Procent an Gewicht, für den Theil der sich während des Auflösens abscheidenden schwarzen Substanz zugegeben worden, der als im Zink also enthalten angesehen werden muß.*)

3) Es sind fast immer Scheidecylinder von oberwähnter dritter Art mit zwei Hälsen, manchmal auch mit Skalen versehene gewöhnliche Luftscheideflaschen, die mit dem Auflösungsmittel auf ⅞ ihres Inhalts an-

---

*) Ich habe diesen Antheil jener Substanz, von welcher ich größere Quantitäten gesammelt, weiter untersucht, und in einem der Königl. Akademie der Wissenschaften hier vor zwey Jahren mitgetheilten Aufsatze angeführt, daß darin ein besonderes neues Metall enthalten seyn müsse. Neun Monate später haben die Herren rc. Staberoh, Herrmann, Roloff und Strohmeier fast gleichzeitig dieses Metall auch entdeckt und weitere Untersuchungen darüber bekannt gemacht.

gefüllt wurden, angewandt worden. Daß beim Gebrauch dieser Cylinder, im Augenblick des Eintragens des Zinkes in das Auflösungsmittel, bei der gewöhnlichen Manipulation kein Verlust an Luft statt findet, ist durch nachbeschriebenen, mehrmals wiederholten Versuch, dargethan worden. Es ist nämlich ein mit obbesagtem Auflösungsmittel oder mit Salzsäure gefüllter Scheidecylinder, mit eingeriebenem Luftrohr, zum Auflösen von 0,500 Loth Zink angewandt worden, indem letzterer in Blechstreifen an einen Drath von feinem Golde (von der Stärke, daß vier Fuß ein Loth Gewicht hatten) befestigt, der Golddrath durch das Luftrohr dergestalt gezogen wurde, daß das andere Ende aus der Mündung des Luftrohrs unter den Sammelcylindern hervorragte; hierauf ist das Luftrohr auf den Scheidecylinder gesteckt, und der Golddrath unter dem Trichter der Wanne so tief in den Scheidecylinder eingeschoben worden, daß

der am entgegengesetzten Ende befestigte Zink ganz in das Auflösungsmittel eingetaucht wurde. Die Luftentwicklung erfolgte nicht unmittelbar nach dem Einhängen des Zinks, sondern 10 bis 15 Sekunden später, und es wurde immer dasselbe Volum Luft erhalten, welches bei dem gewöhnlichen Verfahren erhalten wurde, dem ausgemittelten Normalverhältnisse entsprechend. Hienach wurde die angeführte Manipulation als für die Anwendung unnöthig, anerkannt.

Ich führe in nebenstehender Uebersicht nur die Resultate von vier und zwanzig solchen, mit den verschiedenen Zinkarten gemachten Versuchen an, die ohne Eintreten aller Versuchsstörungen, als vollkommen gelungen zu Ende gebracht worden sind, und bei welchen allemal auf die Anwendung eines Lothes oder 1,000 Zink gerechnet, und die Messung der Luft bei gleichem Niveau des Wassers oder Quecksilbers, welche als Leitungsmittel angewandt worden, gemacht worden ist.

Aus der Vergleichung jener Resultate ergiebt sich und ist abzunehmen: 1) daß die gewöhnlichen Abweichungen des Barometerstandes zwischen 27 und 29 Zoll, keine so merklichen Volumsveränderungen der Wasserstoffluft hervorbringen, als das erstere für den in Rede stehenden Zweck der Resultate der angeführten Versuche, berücksichtigt zu werden bedürften; 2) daß der von mir durch anderweitige Versuche richtig befundene Satz: „zwei Grade Unterschied des Thermometerstandes machen einen Volumsunterschied der, mittelst jedes Metalles bereiteten Wasserstoffluft aus, der auf 100 Zoll der letztern genau einen Zoll drei Linien beträgt," durch diese Resultate ebenfalls bestätigt wird; 3) daß fast alle im Handel vorkommende Zinkarten, obgleich solche nicht als reines Zinkmetall zu betrachten sind, auch mancherlei sonstige abweichende Eigenschaften, in Hinsicht der Härte, Zähigkeit, Dehnbarkeit u. s. w. zei-

gen, dennoch mit Ausnahme des indischen und des Harzer Zinks, die etwas weniger Luft liefern als die andern untersuchten Zinkarten, sich fast ganz von einerlei Beschaffenheit zeigen; 4) daß nach den erhaltenen, auf einerlei Thermometerstand eingerechneten Resultaten, als Normalsatz für die Methode des Messingprobirens festgesetzt und angenommen werden kann: daß 1,000 oder ein Preuß. Loth Zink bei 15 Grad Wärme genau dreihundert Zoll Wasserstoffluft, über Wasser oder über Quecksilber gesammelt, bei gleichem Niveau gemessen, liefert. *)

Nor=

---

*) Gewöhnliche Luftballons können bei nunmehrigen Preisen des Zinks gegenwärtig beträchtlich wohlfeiler mit Wasserstoffluft gefüllt werden, die mittelst des Zinks bereitet wird, als mit der, die mittelst des Eisens bereitet wird, da der Zink, mit weniger Aufwand an Schwefelsäure, (zwar weniger als

Normalzinkmetall, nach einer mir eigenthümlichen Art aus dem käuflichen Zink dargestellt, giebt, sowohl über Quecksilber, als über Wasser, etwas mehr Wasserstoffluft als der letztere; doch kömmt dies Verhältniß nicht hier in Betracht. — Wird die Luft über Quecksilber gesammelt, so erhält man gewöhnlich auf hundert Zoll einen halben Zoll weniger, als beim Sammeln über Wasser; dieser Unterschied aber ist nur scheinbar und hier nicht zu berück-

---

neues rostfreies Eisen, aber) mehr Wasserstoffluft liefert als verrostetes altes Guß- und Schmiedeeisen, und da der sich im erstern Falle bildende reine Zinkvitriol wohl nicht weniger als sechs mal so viel Werth hat, als der im letzteren Falle beiläufig erhalten werdende unreine Eisenvitriol. — Die Schwefelsäure müßte zu solchem Behuf weniger mit Wasser verdünnt, angewandt werden, als oben angeführt, und der Zink in Stücken von ein Paar Kubikzollen.

sichtigen. Die Zeit, die bei oben angeführten Versuchen zum Auflösen des Zinks erforderlich gewesen ist, hat für das Loth Zink eine bis 1¼ bis zwei Stunden betragen, nach Verschiedenheit der behandelten Zinkarten und je nachdem mehr oder weniger dargebotene Wirkungsfläche, mehr oder weniger Wärme der umgebenden Atmosphäre, das Auflösen beförderte. Diese Zeit kann beträchtlich abgekürzt werden, wenn die Schwefelsäure mit weniger Wasser verdünnt, angewandt wird. Ueber das Verfahren welches bei der zweiten Reihe von Versuchen, nämlich mit den verschiedenen Kupferarten, angewandt worden ist, habe ich Nachstehendes im besondern zu bemerken:

1) Als Auflösungsmittel ist bei diesen Versuchen einzig und allein von der Salzsäure Gebrauch gemacht worden, nachdem durch vorläufige Versuche ausgemittelt worden war, daß diese, von allen beim Auflösen des Kupfers nicht zerlegt werdenden

Auflösungsmitteln das brauchbarste für den allgemeinen Gebrauch darbot, und es ist solche von gehöriger Stärke, von wenigstens 1,15 bis 1,18 spez. Schwere bei 15 Grad Wärme angewandt worden.

2) Es ist zu den Versuchen gerade nur immer so viel Kupfer, und zwar in ganz feinen, durch ein feines Haarsieb von gröbern gesiebten, und durch den Magnet jedesmal gereinigten Feilspänen angewandt worden, als daß die, mit Schwierigkeit erfolgende vollständige Auflösung erfolgen mußte, und der Säureüberschuß bei weitem größer genommen worden, als beim Zinkauflösen; gewöhnlich 0,500 Loth Kupfer mit funfzehn Zoll Salzsäure angeführter Stärke behandelt worden.

3) Es sind einzig und allein Scheidecylinder der oberwähnten ersten Art, von zehn bis achtzehn Zoll Inhalt (mit dem der Luftröhren) angewandt worden; diese in messingnen Sandkapellen durch Wein=

geistlampen erhitzt, und einzig und allein Wasser als Leitungsflüssigkeit vorgeschlagen worden. (In letzteres ist während der Versuche von Zeit zu Zeit so viel Kalkmilch gethan worden, als erforderlich war, die unvermeidlich mit übergehende Salzsäure, die ein Sechszehntel der ganzen angewandten Säure zuweilen ausmacht, unwirksam zu machen, und die gesammelte Luft zu reinigen.)

Bei der Anstellung dieser Versuche ist noch folgendes zu beobachten:

1) Die Erhitzung der Scheidecylinder muß vom Anfange bis zu Ende der Versuche, so gleichförmig als möglich und bei sehr mäßigem Hitzgrade unterhalten werden. Ist die Erhitzung zu stark und auch wohl ungleichförmig, so beschleunigt dies das Verdampfen der Salzsäure, aber ihre Einwirkung aufs Kupfer, und die Abscheidung der Wasserstoffluft wird mehr verzögert als befördert; und indem mehr salz-

saure Dämpfe entwickelt werden als Luft, so trifft es oft, daß das Leitungswasser eintritt, und so das Mislingen des Versuchs veranlaßt. Nur gegen Ende des Versuchs, wenn die Flüssigkeit in den Scheidecylindern nicht mehr trübe aussieht, sondern klar und durchsichtig wird, und die Blasen groß aufwallen, die übergehenden anfänglich groß gewesenen Luftblasen dagegen klein sind, etwa wie Hanfsaamenkörner, und deren nur zwei bis drei in der Minute übergehen, muß das Lampenfeuer bis zu Ende, aber gleichförmig verstärkt werden, die vollständige Auflösung zu bewirken.

2) Es können bei diesen Versuchen nicht wohl kugelförmige Geräthe, z. B. Retorten, Kolben ꝛc. statt der Scheidecylinder angewandt werden, einmal deshalb, weil sich die Kupferfeilspäne auf einem Punkt anhäufen und nur äußerst langsam und nie vollständig auflösen, das anderemal deshalb, weil der Stand der Flüssigkeit in kugelförmigen

Geräthen, auch wenn solche mit noch so genau eingetheilten Skalen versehen werden, nicht mit der erforderlichen Genauigkeit beobachtet werden kann.

3) Es darf bei den Versuchen das Kupfer weder in Stücken, noch in größerm Verhältniß als in oben angegebenem, angewandt werden, weil sonst die Zeit des Auflösens, die gewöhnlich drei bis fünf Stunden (beim Gebrauche von stärkerer Säure aber nicht so lange) dauert, wohl sechs bis acht mal verlängert wird, und dennoch nicht die vollständige Verschwindung alles metallischen Kupfers erfolgt. *)

---

*) Wem es nicht auf die größte Genauigkeit der Resultate ankömmt, der kann diese Versuche, welche einige Uebung bei der Anstellung voraussetzen, wenn sie nicht manchmal mislingen sollen, schnell, in einer halben oder 1½ Stunde zu Ende bringen. Man nimmt nämlich das Kupfer in vier bis achtmal größerm Verhältniß zur Säure; treibt

4) Das Gewicht der kohligten braunen Substanz, die nach Beendigung der Versuche, auf dem Boden der Scheidecylinder allemal gefunden wird, und ein 0,2 bis 0,5 Procent des Gewichts der angewandten Kupferarten gewöhnlich beträgt, muß vom Gewicht der letztern, bei der Bestimmung der Luftmaaße die die Kupferarten liefern, abgezogen werden; da solche, wenn die Auflösung vollständig erfolgt ist, weder Kupfer im metallischen, noch im nichtmetallischen Zustande enthält.

Von den, mit den verschiedenen zum Messingmachen angewandt werdenden Kupferarten angestellten Versuchen, will ich hier

---

etwa 50 bis 100 Zoll Luft über; unterbricht alsdann die Arbeit, und nimmt das übrig gebliebene metallische, mit destillirtem Wasser abgewaschne Kupfer, und bestimmt durch Wägen das von letzterm aufgelös'te Quantum, zu finden, wie viel dies Luft geliefert hat.

nur die Resultate von sechszehn Versuchen anführen, bei den eine vollständige Auflösung des Kupfers erfolgt ist, und welche ohne Eintreten aller Versuchsstöhrungen vollkommen gelungen zu Ende gebracht worden sind. Es ist in dieser Uebersicht immer auf 1,000 Loth Kupfer gerechnet, obgleich in den meisten Fällen, nur 0,200 bis 0,500 Kupfer zu den Versuchen angewandt worden ist. Es sind die Resultate nicht nach dem beobachteten Thermometerstand angeführt, sondern für einen einzigen gemeinschaftlichen, die Maaße der bei gleichem Niveau des Leitungswassers gemessenen, erhaltenen Luft bestimmt worden, und zwar für denselben, für welchen das als Normalverhältniß festgesetzte Quantum Luft, welches der Zink liefert, angegeben ist, nämlich funfzehn Grad Wärme.

No. I.	Mansfeldsches Kupfer hat gegeben	100″	6‴	Luft
— II.	Mansfeldsches Kupfer hat gegeben	99″	9‴	—
— III.	Mansfeldsches Kupfer hat gegeben	100″		—
— IV.	Mansfeldsches Kupfer hat gegeben	100″	4‴	—
— V.	Schwedisches Kupfer aus Fahlun hat gegeben	100″		—
— VI.	Schwedisches Kupfer aus Ohtwid hat gegeben	102″	8‴	—
— VII.	Peruanisches Kupf. (in Stolberg affin.) hat gegb.	100″		—
— VIII.	Peruanisch. Kupf. (in Stolberg affin.) hat gegb.	101″		—
— IX.	Sibirisches Kupf. (aus Blagoweschtschensk) hat gegb.	99″		—
— X.	Sibirisches Kupf. (aus Blagoweschtschensk) hat gegb.	98″	8‴	—
— XI.	Sibirisches Kupfer, Kopeekenkupfer, hat gegeben	98″	4‴	—
— XII.	Sibirisches Kupfer, Kopeekenkupfer, hat gegeben	99″	8‴	—
— XIII.	Siegensches Kupfer hat gegeben	$99\frac{1}{2}$″		—
— XIV.	Siegensches Kupfer hat gegeben	$100\frac{1}{2}$″		—
— XV.	Schlesisches Kupfer hat gegeben	100″		—
— XVI.	Schlesisches Kupfer hat gegeben	98″	9‴	—

Aus der Vergleichung dieser Resultate ergiebt sich und ist abzunehmen: daß unter den verschiedenen untersuchten Kupferarten, die nach den hinsichtlich ihrer Reinheit von mir angestellten besondern Untersuchungen, meistens nur einige 10,000 bis 1000 Theile fremde metallische Substanzen enthalten, z. B. Eisen, Arsenik, Blei, Silber, Gold u. s. w., dennoch eine größere Verschiedenheit statt findet, als unter den untersuchten Zinkarten, in Betreff der abweichenden Verhältnisse Wasserstoffluft, die beim Auflösen erfolgt sind; daß indessen in Bezug auf die Anwendung beim Probiren des Messings und anderer Kupferlegirungen, als Normalsatz festgesetzt und angenommen werden kann: „daß 1,000 Loth Kupfer, von den im Handel vorkommenden reinsten Kupferarten, genau ein hundert Zoll Wasserstoffluft bei funfzehn Grad Wärme liefern."

Normalkupfermetall, aus den käuflichen Kupferarten auf besondere Art dar=

gestellt, giebt ein etwas kleineres Verhältniß Wasserstoffluft, das durch besondere Reductionsversuche kontrollirt, und richtig befunden worden ist, hier aber nicht in Betracht kömmt.

Die in der dritten Reihe anzuführenden Versuche, nämlich die, die mit den verschiedenen Messingarten angestellt worden sind, zerfallen in zwei Abtheilungen. Die erste Abtheilung begreift die als Beispiele gewählten Untersuchungen verschiedener im Kleinen zusammengesetzter Messingarten, von bekannten Verhältnissen ihres Kupfer- und Zinkgehalts; die zweite Abtheilung die, die mit den verschiedenen, auf den inländischen Messingwerken im Großen fabricirten Messingarten gemacht worden sind, deren letzterer Zusammensetzung durch Synthese nicht genau bestimmt worden ist.

Die Versuche sind ganz auf dieselbe Weise angestellt worden, als die, die mit den verschiedenen Kupferarten gemacht worden sind. Es sind die verschiedenen Mes-

singarten, entweder in ganz feinen, durch den Magnet gereinigten Feilspänen, oder in ganz dünnen Blechstreifen, die zur Stärke des Briefpapieres ausgewalzt worden; und konzentrirte Salzsäure ist ebenfalls als das brauchbarste Auflösungsmittel, jedoch zuweilen auch Mischungen aus Schwefelsäure und Salzsäure, angewandt worden. — Die Erscheinungen die bei der Anstellung dieser Versuche statt finden, sind den ganz ähnlich, die beim Behandeln des Kupfers statt finden, nur daß die Einwirkung des Auflösungsmittels auf das Messing unter übrigens gleichen Umständen lebhafter von Statten geht, und die Auflösung in weit kürzerer, nicht halb so großer Zeit, vollendet ist.

Nimmt man die beiden ausgemittelten Normalsätze für die Maaße Wasserstoffluft, welche die im Handel vorkommenden reinen Zink- und Kupferarten beim Auflösen liefern, zusammen; so lassen sich alle möglichen Verhältnisse der letztern in

ihren Verbindungen leicht durch Versuche und Rechnung bestimmen; da es natürlich nicht möglich ist, daß unter diesen Verbindungen, welche von verschiedenen Gehaltsverhältnissen vorkommen können, von denen gleiche Gewichte gleiche Maaße Luft liefern können sollten. Ich habe eine Tabelle zum Gebrauch beim Probiren der Messingarten entworfen, worin für alle in letztern vorzukommen pflegende Gehaltsverhältnisse, die Maaße Luft, welche die Messingarten liefern, berechnet sind, bloß durch Regel Detri und Zusammenaddiren der entsprechenden Verhältnisse. Ich führe in dieser Beziehung nur die Resultate von 16 Versuchen, der erwähnten ersten Abtheilung, als Beispiele der nahen Uebereinstimmung mit den Berechnungen an, wobei immer auf 1,000 Loth Messing gerechnet ist, obgleich meistens nur 0,500 probirt worden, und die erhaltnen Luftmaaße sind nach dem Thermometerstand von + 15 Grad bestimmt.

Von den Resultaten der Versuche der oberwähnten zweiten Abtheilung führe ich nur nachstehende vierzehn als Beispiele an. Es sind die Luftmaaße bei gleichem Niveau der Leitungsflüssigkeit und für den Thermometerstand von + 15 Grad ebenfalls bestimmt und für 1,000 Loth Messing berechnet, und es geben diese Resultate beträchtliche Gehaltsunterschiede in den untersuchten Messingarten zu erkennen.

Versuch	No. I. Arko aus Iserlohn hat gegeben	135″	Luft.
—	— II. Arko aus Iserlohn hat gegeben	136″ 3‴	—
—	— III. Tafelmessing aus Iserlohn hat gegeben	169″	—
—	— IV. Tafelmessing aus Iserlohn hat gegeben	165″ 4‴	—
—	— V. Tomback aus Iserlohn hat gegeben	128″	—
—	— VI. Tomback aus Iserlohn hat gegeben	129″ 8‴	—
—	— VII. Arko aus Stolberg hat gegeben	150″	—
—	— VIII. Arko aus Stolberg hat gegeben	158″	—
—	— IX. Tafelmessing aus Stolberg hat gegeben	169″ 6‴	—
—	— X. Tafelmessing aus Stolberg hat gegeben	170″	—
—	— XI. Tafelmessing, angebl. aus Neustadt-E. hat gegb.	160″	—
—	— XII. Tafelmessing, angebl. aus Neustadt-E. hat gegeb.	166″ 8‴	—
—	— XIII. Tafelmessing aus Jakobswalde hat gegeben	158″	—
—	— XIV. Tafelmessing aus Jakobswalde hat gegeben	165″ 4‴	—

Was den zweckdienlichsten auf Hütten und Fabriken anwendbaren Apparat zum Probiren der Messingarten betrifft; so will ich hier nur einen kleinen beschreiben, den ich für diejenigen Werke, wo nicht allzuviel Proben zu machen sind, als brauchbar empfehlen kann, und welcher erforderlichen Falls leicht vergrößert werden kann.

Soll der Gehalt der Messingarten genau bis auf ein halb oder ein Procent betragende Unterschiede bestimmt werden, so dürfen die Proben nicht wohl mit weniger als 0,500 Loth Messing gemacht werden. Sollen aber nur fünf bis sechs Procent betragende Unterschiede gefunden werden, so können die Proben mit 0,100 Loth Messing gemacht, schon hinlänglich brauchbare Resultate gewähren. In vielen Fällen wird ersteres der Fall seyn; daher die Größe der einzelnen Theile des Apparats darnach eingerichtet werden kann, obgleich

gleich auch mit diesem Apparate die Proben mit kleineren Quantitäten gemacht werden können.

Der Apparat ist in der Hauptsache dem oben beschriebenen ganz ähnlich und besteht aus drei Theilen, nämlich aus einem Wasserkasten, vier Sammelcylindern und zwey Scheidecylindern mit Zubehör.

Der erstere ist ein aus verzinntem Eisenblech oder aus Messingblech gemachtes, überfirnißtes oder lackirtes Gefäß, von vierzehn Zoll Länge, acht Zoll Breite und sechs Zoll Höhe im Lichten, in dessen Mitte der Breite nach, ¾ Zoll unter dem obern Umfange des Kastens, die 3 bis 3½ Zoll breite Trichterbank mit zwei Trichtern befestiget ist. Die Trichter sind ein und einen halben Zoll lang und eben so weit am Umfange, und ihre obern Oeffnungen in der Bank haben einen Viertel-Zoll im Durchmesser. An beiden Enden der Trichterbank angelöthet, ist über dem Wasserka-

sten der sechszehn Zoll hohe eiserne Biegel angebracht, in welchem zwei Stellschrauben, mit vier Zoll langem Gewinde und mit Platten von zwey Zoll Durchmesser, perpendikulär auf die Trichteröffnungen der Bank eingelassen sind, mittelst welcher Schrauben die Sammelcylinder, beim Gebrauch des Apparats, auf der Bank des Wasserkastens befestigt werden.

Fig. 1 zeigt den Durchschnitt des Wasserkastens nach der Breite, mit einem auf die Trichterbank geschraubten Sammelcylinder.

a a a a ist der Umfang des Wasserkastens;
b b b die Trichterbank mit den
c c zwei Trichtern;
d d d der eiserne Biegel mit den
e e zwei Stellschrauben;
f ein Sammelcylinder;
g g die Platten an den Stellschrauben, welche auf den Boden der Sammelcylinder angedrückt werden.

Die Sammelcylinder, zum Luftsam-

meln, sind aus weißem oder auch wohl aus grünem Glase verfertigte Cylinder, von vierzehn bis funfzehn Zoll Höhe und $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser, so daß sie einige 50 bis 60 Zoll Rauminhalt haben. Sie haben die Form wie Fig. 2 zeigt, und der Rand derselben a, ist mit dem Boden b parallel abgeschliffen. Sie sind im Durchmesser so gleichförmig als möglich gemacht, auch von gleichförmiger Dicke im Glase. Zwei derselben müssen mit genau eingetheilten Skalen versehen seyn, deren Eintheilung bis zu den Viertelzollen herabgeht; die andern zwei aber, die beim Gebrauch zum Sammeln der zuerst übergehenden Luftmaaße angewandt werden, brauchen nur im Ganzen ausgemessen, und die Stelle allein, die den funfzigsten Kubikzoll ausmacht, braucht nur scharf bezeichnet zu seyn. Bei der Eintheilung müssen die ersteren Cylinder mit destillirtem Wasser, unter Anwendung aller bekannten Vorsichtsmaßregeln,

bis zu den einzelnen Zollen ausgewogen, und nur die Unterabtheilungen der Zolle abgemessen werden. Die Striche an den Skalen werden am besten mittelst eines kleinen, auf einen Griffel durch Siegellack aufgekitteten Demantkorns gemacht.

Fig. 2 c ist ein zu den Sammelcylindern gehörender kleiner blecherner Teller mit einem Griff, mittelst welches die außerhalb mit Wasser angefüllten Cylinder in den Wasserkasten auf die Trichterbank gebracht werden.

Die Scheidecylinder haben die Form wie Fig. 3 zeigt, wo a der eigentliche Cylinder und b dessen Luftrohr ist. Sie sind aus dem Ganzen von weißem oder grünem Glase gemacht, und haben im Cylinder vier bis sechs Zoll Höhe und zwei bis 2½ Zoll Durchmesser, und das Luftrohr hat zwei bis drei Linien Durchmesser. Die Scheidecylinder müssen dünn und gleichförmig im Glase seyn, damit sie die Ab-

wechselungen der Temperatur gut ertragen können, und der Durchmesser der Luftröhren darf nicht kleiner, auch nicht wohl größer seyn als angegeben, weil sonst mancherlei Unannehmlichkeiten beim Gebrauch daraus erwachsen. — Zu jedem Scheidecylinder gehört eine aus Eisen= oder Messingblech gemachte, mit flachem Boden und mit Dreifuß versehene Sandkapelle, von der Form c, und eine kleine Weingeistlampe d. Der Durchmesser der Sandkapelle kann $2\frac{3}{4}$ bis 3 Zoll betragen und die Höhe $1\frac{1}{2}$ bis zwei Zoll. Der Durchmesser der Lampe beträgt zwei Zoll, die Höhe $1\frac{1}{2}$ Zoll. — Zu den Scheidecylindern gehört noch ein kleiner gläserner Trichter mit gekrümmter Röhre, wie in e zu sehen ist; letztere muß nur eine Linie Durchmesser haben, so daß solche bequem in die Mündungen der Scheidecylinder gesteckt werden kann, diese Cylinder mit den Auflösungsmitteln zu füllen.

Fig. 4 zeigt den Probirapparat in der

Zusammensetzung im Durchschnitt des Wasserkastens nach der Länge.

a a a a ist der Umfang des Wasserkastens,

b b b die Trichterbank, von deren Trichtern einer zu sehen,

c ein Hahn am Wasserkasten in der Höhe von $\frac{1}{4}$ Zoll über der Trichterbank; zum Ablassen des überflüssigen Leitungswassers;

d ein Sammelcylinder, dessen Mündung auf der Trichterbank aufsteht;

e eine von den Schrauben, zur Befestigung der Sammelcylinder;

f ein Scheidecylinder, dessen Luftrohrmündung unter den Trichter der Bank geleitet ist;

g die Sandkapelle, in welcher der Scheidecylinder eingesetzt ist; mit drei Füßen;

h die kleine Weingeistlampe unter der Sandkapelle.

Der Gebrauch des vorbeschriebenen Pro-

bir-Apparats ist schon aus dem, was im Vorhergehenden gesagt worden, für Diejenigen, denen dergleichen Arbeiten nicht ganz fremd sind, einleuchtend. Aber für Diejenigen, die öftern, wohl täglichen Gebrauch von dem Apparate machen wollen, muß doch noch Einiges besonders bemerkt werden.

Der Apparat ist darauf eingerichtet, daß allemal zwei Proben zugleich gemacht werden können. Ist die größtmögliche Genauigkeit und Sicherheit der Probe nöthig; so werden zwei Proben, mit einerlei Art Messing zur Kontrolle gemacht; ist aber eine nicht mehr als ohngefähre Annäherung gebende Kenntniß nöthig, so können zwei Proben mit verschiedenen Messingarten auf einmal gemacht werden. Der Apparat kann im Uebrigen, erforderlichen Falles statt mit zwei, mit sechs, acht bis zehn Sammelcylindern versehen, und in allen Theilen vergrößert werden, so daß sechs, acht bis zehn Proben auf einmal gemacht werden können.

Die Manipulationen beim Probiren, hinsichtlich der Zusammensetzung des Apparates und der Ausführung der Arbeiten, bestehen: 1) im Anfüllen des Wasserkastens; 2) im Anfüllen und Aufstellen der Sammelcylinder; 3) im Anfüllen der Scheidecylinder; 4) im Einsetzen der Scheidecylinder in die Kapellen, und Anzünden der Lampen; 5) im Austreiben und Sammeln der Luft; 6) im Bestimmen der wirklich erfolgten Luftmaaße; 7) im Auseinandernehmen der Theile des Apparats.

Zum Anfüllen des Wasserkastens und der Sammelcylinder wird am besten ausgekochtes, oder durch Abschäumen von adhärirender atmosphärischer Luft befreites, Wasser angewandt. Der Kasten wird zuförderst so weit mit Wasser gefüllt, daß letzteres einen viertel oder einen halben Zoll hoch über der Trichterbank seinen Stand hat. Die Sammelcylinder werden in einem besondern, neben dem Apparat stehenden höl=

zernen Gefäße, z. B. einem Wassereimer rc. gefüllt, indem man solche, nach dem Vollschöpfen umkehrt, die Mündung mit dem darauf passenden wasserhaltenden Teller, oder mit einer Schale oder Untertasse, schließt, und damit in den Wasserkasten des Apparats auf die Trichterbank führt, und auf letzterer die Cylinder mittelst der Schrauben befestigt. (Sollte die Füllung der Sammelcylinder in dem Wasserkasten des Apparats selbst geschehen, so müßte letztrer mehr als sechs bis acht mal so groß im Kubikinhalt seyn, als angegeben ist; der Apparat würde dadurch theuerer und beim Gebrauch unbequemer werden.) Man füllt zuerst die nicht mit Skalen versehenen zwei Sammelcylinder, und wenn funfzig Zoll Luft (nämlich bis zur bezeichneten einzigen Stelle) übergegangen sind, setzt man erst die mit genauen Skalen versehenen Cylinder auf; denn da von allen Messingarten das Gewicht von 0,500 Loth, mehr als funfzig

Zoll Luft liefert, jedoch fast in allen Fällen weniger als hundert Zoll, so trifft bei jeder Probe die genaue Bestimmung des Luftvolums in die Füllung der zweiten mit Skalen versehenen 50zölligen Sammelcylinder.

Beim Anfüllen oder Beschicken der Scheidecylinder wird folgendermaßen verfahren. Es werden acht bis zwölf Zoll Salzsäure von etwa 1,15 bis 1,18 spez. Schwere (nimmt man sie stärker, so ist es desto besser) abgemessen, und solche mittelst des gekrümmten Trichters, in einen Scheidecylinder der 11 bis 15 Zoll Rauminhalt mit dem Luftrohr hat, eingefüllt; hierauf werden 0,500 Loth feine Messingfeilspäne, die durch den Magnet gereinigt sind, genau abgewogen, in die gekrümmte Mündung des Luftrohres gegeben, und so eingerüttelt, daß sie bis etwa zur Hälfte in dem Luftrohre herabgehen; hierauf wird die Mündung des letztern mit dem Finger

verschlossen, und durch Hin- und Herbewegen des Cylinders, die Feilspäne durch die Salzsäure, in den Cylinder rein hinabgespült, und das Luftrohr unter den Trichter in den Wasserkasten geführt und geöffnet, worauf der Cylinder in die Sandkapelle gesetzt wird. Auf gleiche Weise wird der zweite Scheidecylinder für die Gegenprobe gefüllt. — Die Cylinder müssen immer so weit angefüllt werden, daß der Raum über der Flüssigkeit in selbigen und in den Luftröhren nicht weniger als zwei, und nicht mehr als drei Kubikzoll bei oben angegebenen Verhältnissen der Beschickung beträgt, weil im erstern Falle das Uebersteigen der Flüssigkeit mit Feilspänen sonst leicht erfolgen könnte, im letztern Falle aber ein unnöthig großes Volum atmosphärischer Luft mit der zu sammelnden Wasserstoffluft vermischt würde. Beim Anfüllen der Scheidecylinder, kann zwar auch das Messing zuerst eingege-

ben und dann die Salzsäure nachgefüllt werden; da aber sogleich eine schwache Einwirkung der Säure erfolgt, und das Einfüllen doch ein Paar Minuten Zeit erfordert, so wird dabei ein kleiner Antheil Luft verlohren, der manchmal groß genug ist, die Probe unrichtig zu machen. Wenn indessen das Messing in feinem Drath oder dünnen Blechstreifen angewandt wird, ist dies Verfahren noch eher anzuwenden. — Das Verhältniß der Säure zum Messing kann kleiner, auf 0,500 Messing nur drei Zoll Säure, genommen werden, wenn keine vollständige Auflösung und nicht die größte Genauigkeit der Probe erlangt werden soll. Die Probe kann dadurch in kürzerer Zeit beendigt werden, doch habe ich den Grad der Genauigkeit, den solches Verfahren geben kann, nicht mit hinlänglicher Schärfe geprüft. Das erstere Verfahren ist indessen auf jeden Fall wohl vorzuziehen.

Beim Einsetzen der Scheidecylinder in die Sandkapellen ist folgendes zu bemerken. Man thut in die Kapelle zuerst so viel trocknen, feinen Sand oder Ziegelmehl, daß der platte Boden derselben ein bis zwei Linien stark damit bedeckt wird; man setzt den Cylinder ein, und umgiebt denselben noch mit so viel Sand, daß der Boden desselben etwa $\frac{1}{4}$ Zoll hoch damit umgeben wird. Man füllt die Weingeistlampe etwa bis zur Hälfte mit starkem Weingeist an, zieht einen dünnen Docht, von etwa acht bis zehn Fäden baumwollen Garn, in die Tille, und zündet den Docht an der Mündung der Lampe an, so daß eine Flamme von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Höhe entsteht, und bringt diese dem Boden der Sandkapelle so nahe, daß die Spitze der Flamme daran reicht. — Oehllampen würden, wer sich darauf einübt, ebenfalls und mit weniger Kostenaufwand, an-

gewandt werden können; doch giebt die Weingeistflamme eine gleichförmigere Erhitzung.

Ueber das Sammeln der übergehenden Luft ist folgendes zu bemerken. Die Luftentwicklung fängt sogleich und schon ohne äußere Erhitzung an, und wird durch letztere nur beschleunigt; die Erhitzung muß daher nur ganz mäßig und gleichförmig unterhalten werden. Anfänglich gehen in der Minute nicht mehr als ein bis zwei Luftblasen in die Sammelcylinder über; nach etwa einer halben Stunde aber, gehen sechs bis acht Luftblasen in der Minute über, und die Erhitzung darf nicht weiter verstärkt werden, als daß höchstens 10 bis 12 Blasen in der Minute erfolgen, da das Abdampfen der Säure so viel als möglich vermieden werden muß, weil ohnehin damit die Verzögerung des Auflösens verbunden ist. Während der Luftentwicklung läßt man von Zeit zu Zeit so viel Wasser aus dem Wasserkasten, durch

den $\frac{1}{2}$ Zoll hoch über der Höhe der Trichterbank angebrachten Hahn ab, als aus den Sammelcylindern zufließt, um das Ueberlaufen zu vermeiden. — Sobald in die nicht mit Skalen versehenen Sammelcylinder genau 50 Zoll Luft übergegangen sind, nimmt man solche hinweg, und setzt die mit Skalen versehenen Cylinder ein, und setzt die Operation unter den oben angeführten Vorsichten bis zur gänzlichen Beendigung, bis nichts mehr als Dämpfe ohne Luftbeimischung übergehen, fort. Man hebt alsdann die Mündung des Luftrohrs aus dem Trichter, um das Eintreten des Wassers in die Scheidecylinder zu umgehen, und löscht erst späterhin die Flamme der Lampe aus.

Bei der genauen Bestimmung der Maaße Wasserstoffluft, welche durch die Probe wirklich erhalten worden, ist mit dem oben Erörterten besonders folgendes anzumerken:

1) Es ist mühsam die Proben ganz und gar, bis zum Austreiben der letzten Luftblasen zu Ende zu bringen, und die letzten ein bis zwei Zoll Luft erfordern beinahe eben so viel Zeit zur Entwicklung, als die ganze Probe erfordert hat; man muß sich daher üben, diese letzten Antheile Luft durch Schätzung zu bestimmen, und dies kann sehr wohl erlangt werden. 2) Es bleibt nach Beendigung der Proben, in dem Raum über der Flüssigkeit im Scheidecylinder und im Luftrohre gewöhnlich nichts als salzsaure Dämpfe, wie ich bei obangeführten Verfahrungsarten gefunden habe; daher muß der Theil atmosphärischer Luft, der diesen Raum bei Anfange der Probe erfüllte, von den erhaltenen Maaßen Luft ein für allemal abgezogen werden, die wahren Maaße erhaltener Luft zu bestimmen. Wurden also z. B. 80 Zoll Luft in den Sammelcylindern aufgefangen, und jener Raum betrug bei Anfange der Probe

drei

drei Zoll, so wurden nur 77 Zoll Luft bei der Probe wirklich erhalten u. s. w. 3) Die Temperatur des Leitungswassers und der Atmosphäre, muß beim Messen immer bestimmt werden, und zwar da die ausgemittelten Normalsätze für 15 Grad Wärme festgesetzt sind, für 2 Grad Abweichung von dieser Temperatur, auf 100 Zoll Luft eine Abweichung von $1\frac{1}{4}$ Zoll berechnet werden. 4) Beim Messen müssen die Sammelcylinder mit der darin enthaltenen Luft so weit ins Wasser getaucht werden, daß letzteres innerhalb und außerhalb in gleichem Niveau steht, weil sonst eine Abweichung durch den ungleichen Druck in den Maaßen Luft veranlaßt wird. Ist so das Volum der Luft, welches die Probe wirklich geliefert hat, genau bestimmt, so ist auch der Gehalt der probirten Messingart ohne weitläuftige Berechnung gefunden, indem 0,01 Loth Messing drei Zoll und 0,01 Kupfer einen Zoll Luft liefert; auch aus oben gegebener Uebersicht ersehen werden kann.

Beim Auseinandernehmen des Apparats ist insbesondere folgendes zu bemerken: Man nimmt die Scheidecylinder nach dem Abkühlen aus den Kapellen, verschließt die Mündung des Luftrohrs mit dem Finger, und kehrt ersteren dergestalt um, daß der gewöhnlich unaufgelößt bleibende braune Rückstand, sich bis an die Mündung des Luftrohres niedersetzt; man läßt hierauf diesen Rückstand auf ein kleines Filtrum von Fließpapier, ohne mehr als einige Tropfen Säure mit heraus zu lassen, und wäscht diesen Rückstand mit destillirtem Wasser ab. Das Gewicht dieses getrockneten braunen Rückstandes beträgt, wenn kein unaufgelößtes Messing damit vermischt ist, gewöhnlich nicht mehr als 0,1 bis 0,5 Procent des probirten Messings; ist zwar kupferhaltig, enthält aber nichts metallischen Zustandes, und braucht nicht in Anschlag gebracht zu werden. Wenn er aber mehrere Procente beträgt, gegen das probirte Mes-

singquantum, so muß bei der Gehaltsbestimmung hierauf Rücksicht genommen werden. Durch einige Uebung kann man jedoch die Mühe, diesen Rückstand, zu sammeln und zu wägen, ganz ersparen, und bewirken, daß jedesmal eine so vollständige Auflösung, als nöthig ist, erfolgt. — Die metallhaltige Salzsäure, ist unmittelbar nach Beendigung des Versuchs, wenn noch keine atmosphärische Luft hinzugetreten ist, ganz wasserklar und farbenlos; wird aber nach dem Ausfüllen beim Zutritt der atmosphärischen Luft dunkelgrasgrün oder braun, und dickflüssig. Man kann die Salzsäure zweimal zum Probiren anwenden; in diesem Falle aber ist es am zweckmäßigsten, daß man unmittelbar nach Beendigung der ersteren Probe, noch vor der Abkühlung des Auflösungsmittels, die Messingfeilspäne für die zweite Probe sogleich einträgt, und ganz wie bei der erstern Probe weiter operirt. Läßt man den Apparat ganz abkühlen und

das Auflösungsmittel durch den Luftzutritt braun und dickflüssig werden; so geht die Auflösung des Messings darin, nicht schnell genug oder nur unvollkommen von Statten, und es ist mit der Wiederanwendung der Salzsäure nichts gewonnen.

Alle nicht gesättigten Auflösungen von den Proben brauchen übrigens nicht unbenutzt weggeworfen zu werden. Man kann solche sammeln, und entweder mit Wasser verdünnt, zum Blankbeizen der Messingfabrikate anwenden, oder die Salzsäure davon wieder zum Gebrauch für das Probiren (auch wohl mit etwas Schwefelsäure versetzt, den Kupfer- und Zinkvitriol beiläufig zu gewinnen) abziehen.

Anmerk. Die Ausübung der im Vorhergehenden beschriebenen Probirmethode, setzt weder viele wissenschaftliche Kenntnisse, noch besondere Geschicklichkeit voraus. Daß aber die Handgriffe dabei erlernt und geübt werden müssen, wird kaum Erwähnung bedürfen. Im Uebrigen gebe ich inländischen

Werk-Betriebsmännern, die von der Sache Gebrauch machen wollen, anheim, sich nöthigen Falles in allem was darauf Bezug hat, unmittelbar an mich zu wenden.

Wirft man einen Blick auf das, was im Vorhergehenden angeführt worden, so wird es nicht befremden, wenn ich hinzufüge: daß ich ganz ähnliche Untersuchungsmethoden ausgemittelt und seit geraumen Zeiten angewandt habe, viele andere Metallversetzungen zu probiren, z. B. Bronze auf den Kupfer- und Zinngehalt, Zinngießermetall auf den Blei- und Zinngehalt, Schriftgießermetall auf den Blei- und Spiesglanzgehalt, Zugscheibenmetall auf den Eisen- und Kupfergehalt, Prinzmetall auf den Zinn- und Spiesglanzgehalt u. s. w. ferner auch mit andern Metallen plattirte oder auch chemisch überzogene Metalle, z. B. mit Silber plattirtes Eisen, plattirtes Kupfer, verzinntes Eisenblech u. s. w. Aber nicht allein auf die binären Metall-

gemische, sondern auch auf die ternären bis quinternären, habe ich von dieser Probirmethode mit Vortheil Anwendung gemacht; indessen setzt letztere mancherlei besondere Maßregeln voraus, die einer weitläuftigern Erörterung bedürfen, als hier der Raum gestattet. Auch giebt diese Probirmethode ein sehr brauchbares Mittel an die Hand, die Richtigkeit der durch die gewöhnliche chemische Analyse der zusammengesetztesten Metallverbindungen erlangten Resultate genau zu kontrolliren. — Doch nur in Betreff der binären kupferhaltigen Legirungen will ich hier noch einiges bemerken, da deren Untersuchung gewissermaßen mit der Methode des Messingprobirens in Verbindung steht, und ganz mit denselben Apparaten und Mitteln und unter ganz ähnlichen Handgriffen ausgeführt werden kann; und zwar nur in Bezug auf das Probiren des Kanonenmetalles und der Legirung aus Gußstahl

oder Eisen und Kupfer, welche letztere Legirung hie und da zu Walzwerken, Zugscheiben u. s. w. verarbeitet wird.

Als Normalsatz für das Probiren des Kanonenmetalles und anderer zinnhaltiger Legirungen, ist ausgemittelt und festgesetzt: „daß 1,000 Preuß. Loth der im Handel vorkommenden reinen Zinnarten, genau 170 Zoll Wasserstoffluft bei 15 Grad Wärme, und unter den andern erforderlichen Berücksichtigungen, liefern.“ Von einer Reihe angestellter Versuche die zur Ausmittlung dieses Normalsatzes mit gedient haben, führe ich nur nachstehende zwölf Resultate an, indem ich bemerke, daß bei den Versuchen die Zinnarten meistens in gehämmerten Blechen, mit Salzsäure aufgelößt worden sind, mit Anwendung derselben Vorrichtungen, die oben zum Messingprobiren angeführt sind. Und es ist auf 1,000 Loth Zinn und den Thermometerstand von 15 Grad Wärme gerechnet.

Versuch No.	I.	Kornwallisches Zinn in Stangen hat gegeben	169½″	Luft.
— —	II.	Kornwallisches Zinn in Stangen hat gegeben	168″	—
— —	III.	Kornwallisches Zinn in Blöcken hat gegeben	170″	—
— —	IV.	Kornwallisches Zinn in Blöcken hat gegeben	168″ 9‴	—
— —	V.	Sächsisches Zinn in Blöcken hat gegeben	171″	—
— —	VI.	Sächsisches Zinn in Blöcken hat gegeben	170″ 3‴	—
— —	VII.	Sächsisches Zinn in Blöcken hat gegeben	169″ 9‴	—
— —	VIII.	Banka-Zinn in Blöcken hat gegeben	168″ 10‴	—
— —	IX.	Banka-Zinn in Blöcken hat gegeben	169½″	—
— —	X.	Malackisches Zinn in Blöcken hat gegeben	172″	—
— —	XI.	Malackisches Zinn in Blöcken hat gegeben	171½″	—
— —	XII.	Malackisches Zinn in Blöcken hat gegeben	170¼″	—

Beim Probiren des Kanonenmetalles wird ganz genau auf dieselbe Weise operirt, wie beim Probiren des Messings. Es werden nämlich zu jeder Probe 0,500 bis 1,000 Loth Kanonenmetall in, von Stahlabgängen gereinigten Feilspänen, mit 9 bis 10, oder 18 bis 20 Zoll Salzsäure von 1,15 bis 1,19 spez. Schwere in dem beschriebenen Probirapparat behandelt. Der Gehalt des Kanonenmetalls wird auf oben angeführte Weise bestimmt, und bedarf keiner weitläuftigen Berechnung, da 0,01 Zinn 1,7 Zoll und 0,01 Loth Kupfer genau einen Zoll Luft liefert. Ich halte es für überflüssig von den Resultaten der mit verschiedenen Arten Kanonenmetall und Bronze gemachten Proben (deren mehrere 6 bis 12 Procent Zinngehalt gezeigt haben) hier welche als Beispiele anzuführen, indem ich nur bemerke, daß solche eben so genau mit der Berechnung übereinstimmend und zu-

verlässig gefunden worden sind, als die Resultate der Messingproben.

Als Normalsatz für das Probiren der Legirungen aus Eisen und Kupfer, so wie anderer Eisen- und Stahllegirungen, ist ausgemittelt und festgesetzt worden: „daß 1,000 Loth Eisen, genau 350 Zoll Luft bei 15 Grad Wärme liefern."

Bei dieser Bestimmung ist der Gehalt der nachangeführten untersuchten Eisenarten, an unauflößlicher, kohligter graphitähnlicher Substanz, (die darin 0,001 bis 0,015 ihres Gewichts betragen hat, und jedesmal bei den Versuchen genau bestimmt worden ist) von dem Gewicht der untersuchten Eisenarten abgerechnet; und das besagte Normalverhältniß ist durch Reductionsversuche kontrollirt und übereinstimmend gefunden worden.

Das Eisen kann mit allen oben angeführten, zum Auflösen des Zinks an-

wendbaren, nicht zerlegt werdenden Auflösungsmitteln behandelt werden; indessen ist die Mischung aus zwölf Zoll Wasser und $1\frac{1}{2}$ Zoll Schwefelsäure von 1,85 spez. Schwere als das zweckdienlichste Auflösungsmittel meistens angewandt worden. Das Eisen wird am besten in Feil= oder Bohrspänen angewandt; kann aber auch in Blechstreifen, aus ganz dünnem Blech, oder in feinem Drath angewandt werden. Im ersten Falle geht die Auflösung am schnellsten von Statten, beinahe so schnell als beim Zinkauflösen, und es bedarf nur gegen Ende der Operation äußerer Erhitzung durch Lampenfeuer. In beiden letztern Fällen, muß gleich anfänglich äußere Erhitzung zur Hülfe genommen werden, weil sonst die Auflösung äußerst langsam erfolgt, wohl zehn mal so lange dauert, als gewöhnlich im erstern Falle. Von den mit verschiedenen im Handel vorkommen=

den Eisenarten angestellten Versuchen, führe ich nur die nachstehenden, die zur Ausmittlung des erwähnten Normalverhältnisses mit gedient haben, an. Sie sind ebenfalls auf 1,000 Eisen und den Thermometerstand von funfzehn Grad Wärme berechnet.

Aus der Vergleichung dieser Resultate ist abzunehmen: daß wenn in den verschiedenen Eisenarten Metalloxide enthalten sind, diese entweder in ganz unmerklich kleinen Quantitäts-Verhältnissen, oder in allen Eisenarten in nahe einerlei Quantitäts- und Qualitäts-Verhältnissen vorhanden seyn müssen; weil in entgegengesetzten Fällen, die Resultate der Untersuchung der verschiedenen im Handel vorkommenden Eisenarten, größere Abweichungen darbieten müßten, als sie wirklich dargeboten haben. *)

Was das Probiren der Legirungen aus Eisen und Kupfer betrifft, so kann solches

---

*) Die fremden Beimischungen in der, bei diesen Versuchen erhaltenen Wasserstoffluft, machen keine hier in Anschlag zu bringenden merklichen Veränderungen der Maaße Luft aus, wie dies nach den frühern Versuchen Andrer (S. unten) seyn sollte.

ganz unter denselben Umständen unternommen werden, als das Probiren des Messings und vieler andern Metalllegirungen. Daß sich bei dem Behandeln dieser Legirungen mit Salzsäure, ein Theil des sich auflösenden Kupfers immer wieder metallisch niederschlägt (wie dies auch beim Probiren des Messings und des Kanonenmetalls, unter gewissen Umständen, Statt hat), kann nicht in Betracht kommen, da die Säure in solchem Uebermaße angewandt wird, daß sich gegen Ende der Proben alles metallische Kupfer wieder auflösen muß. Die Bestimmung des Gehalts dieser Legirungen hat, unter Anwendung der oben angeführten Maßregeln, keine Schwierigkeit, und bedarf keiner weitläuftigen Berechnung, da 0,010 Loth Eisen genau 3½ Zoll und 0,010 Kupfer einen Zoll Luft liefern. — Ich halte es nicht für nöthig die Resultate einiger Proben mit diesen Legirungen hier anzuführen, in demich bemerke,

daß solche eben so genau mit den Berechnungen stimmen, als die Resultate der Untersuchung der vorerwähnten Metalllegirungen.

Faßt man den Inbegriff der vorhergehenden Erörterungen zusammen, so ist zu ermessen, daß vor der Ausmittelung der in Rede stehenden neuen Probirmethoden, nebst mancherlei anderweitigen Versuchen für andere Zwecke, eine beträchtlich große Anzahl genauer Versuche von mir haben angestellt werden müssen, die quantitativen Normalverhältnisse zu bestimmen, welche die sämmtlichen, als eigenthümlich anerkannten Metalle (mit Ausnahme der nur als Seltenheiten vorkommenden,) die meisten im normalen Zustande ihrer Reinheit, an Wasserstoffluft sowohl dem Gewicht, als dem Volum nach, unter gewissen Umständen liefern; da noch niemals Versuche dieser Art von hinlänglicher Genauigkeit angestellt worden sind, noch weniger aber versucht worden ist, Anwen-

dung von den Resultaten solcher Versuche zu machen, wesentliche Erweiterung der Kenntnisse von der Zusammensetzung der Metallmischungen, von den Eigenthümlichkeiten der Normalmetalle u. s. w. dadurch zu gewinnen. Von den Resultaten der, sonst keineswegs verdienstlosen, bekannten Untersüchungen, die Kirwan (Vers. u. Beobacht. über das Phlogiston, Berlin 1785 S. 2 bis 26, auch Chem. Schriften, **Philos. Transact.** 1781) Priestley (Versuche und Beobacht. ꝛc. Band 6 S. 91 u. f. und B. 1 Wien und Leipzig 1778 — 1787) Bergmann (Phys. chemische Werke, M. Frankfurth 1785 Band 3. S. 11 u. f.) Rinnmann (Geschichte des Eisens, Berlin 1785 B. 2. §. 212 u. f. auch 2te Ausg.) **Monge, Berthollet** und **Vandermonde** (Crells Annalen 1794 B. 1 S. 353 u. f.) Scheele (Von Luft und Feuer. Leipzig 1782 zweite Ausg. S. 150 u. f.) **Lavoisier** (Crells Annalen

len 1788 B. 2. S. 447, Mémoires de l'acad. &c. Paris 1782 S. 486) und Sennebier (über brennbare Luft. Leipzig 1785 S. 7 u. f.) geliefert und welche Andere späterhin unter Abänderungen zum Theil wiederholt haben, ist nach einer von mir angestellten genauen Prüfung kein einziges brauchbar, nur partiell die oben Seite 4 und 5 von mir ausgesprochenen, und aus diesen von selbst folgenden andern Sätze festzustellen. Und Alles was nicht wörtlich, deutlich und bestimmt ausgesprochen und vollständig durch resultatgebende Versuche bewiesen und festgestellt ist, das (stelle ich mir vor) gilt nichts und gar nichts, und kann sich nicht behaupten, und können nie Folgerungen darauf gebaut werden, und wenn sich gleich alle Welt es so und nicht anders wirklich gedacht haben sollte. — Solches habe ich zur Festsetzung für Sachrichtigkeit erörtern wollen, indem ich mir denke, daß

die Resultate jener Untersuchungen, in Verbindung mit aus anderweitigen Untersuchungen abgeleiteten Resultaten, früher oder später einigermaßen nützliche Wirkung äußern und einen neuen Beweis geben werden: daß manchmal, so einige, durch gründliche Versuche erlangte Resultate, die der absoluten Gewißheit so nahe gebracht werden können, daß sie sich unter allen Verwickelungen unveränderlich behaupten, fruchtbarer sind und mehr Werth haben, als die zahlreichsten Resultate gewöhnlicher chemischer Untersuchungen, die in Betreff der Zahlenbestimmungen, fast nichts als eine Reihe wenig brauchbarer Wahrscheinlichkeiten nur darzubieten fähig sind, wie z. B. die meisten Resultate der Analysen von Fossilien u. s. w. u. s. w.

Berichtigungen.

S. 77 Zeile 3 von oben, lies Metalloide statt Metalloxide.

Bei den angewandten Maaßgeräthen ist der Kubikzoll in 12 Theile eingetheilt. Es ist daher überall unter den Linien der 12te Theil eines Kubikzolles, und nicht wahre Kubiklinien zu verstehen, so daß z. B. 2 Zoll 6 bis 9 Linien so viel ist, als $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Zoll u. s. w.

Von demselben Verfasser ist erschienen, und in derselben Verlagshandlung zu haben:

Gründliche Anleitung zur Fabrikation der Schwefelsäure, nebst Abhandlung einiger damit in Beziehung stehenden Gegenstände. Mit Kupfern gr. 8. 2 Rthlr. 8 Gr.

Ferner sind in demselben Verlage folgende Schriften über verwandte Gegenstände erschienen:

Catel, Louis, Vorschläge zu einigen wesentlichen Verbesserungen der Fabrikation der Ziegel, welche dahin abzwecken, sowohl im Winter als im Sommer Ziegel anfertigen zu können, und dieselben mit der Hälfte des bisher erforderlichen Holzes zu brennen. Mit 1 Kupfer, gr. 8. 8 Gr.

Johns, Dr. J. Fr., chemisches Laboratorium; oder Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien. Nebst Darstellung der nöthigsten Reagenzien. Mit einer Vorrede von Klaproth. Mit Kupfern, gr. 8. 2 Rthlr.

Desselben Buchs, 2r, 4r und 5r Thl., oder: chemische Untersuchungen mineralogischer, vegetabilischer und animalischer Substanzen, 1ste, 3te und 4te Fortsetzung des chemischen Laboratoriums, gr. 8. 4 Rthlr.

Der erste Theil oder die 2te Fortsetzung ist in einer anderen Verlagshandlung erschienen und auch in allen Buchhandlungen zu haben.

Desselben chem. Tabellen des Thierreichs, oder systematische Uebersicht der Resultate aller bis jetzt zerlegter Animalien mit Rücksicht der neuesten physiologischen Bemerkungen, welche aus der Chemie entlehnt sind; wichtiger Thatsachen der Zoochemie und der Literatur, gr. Fol. 4 Rthlr.

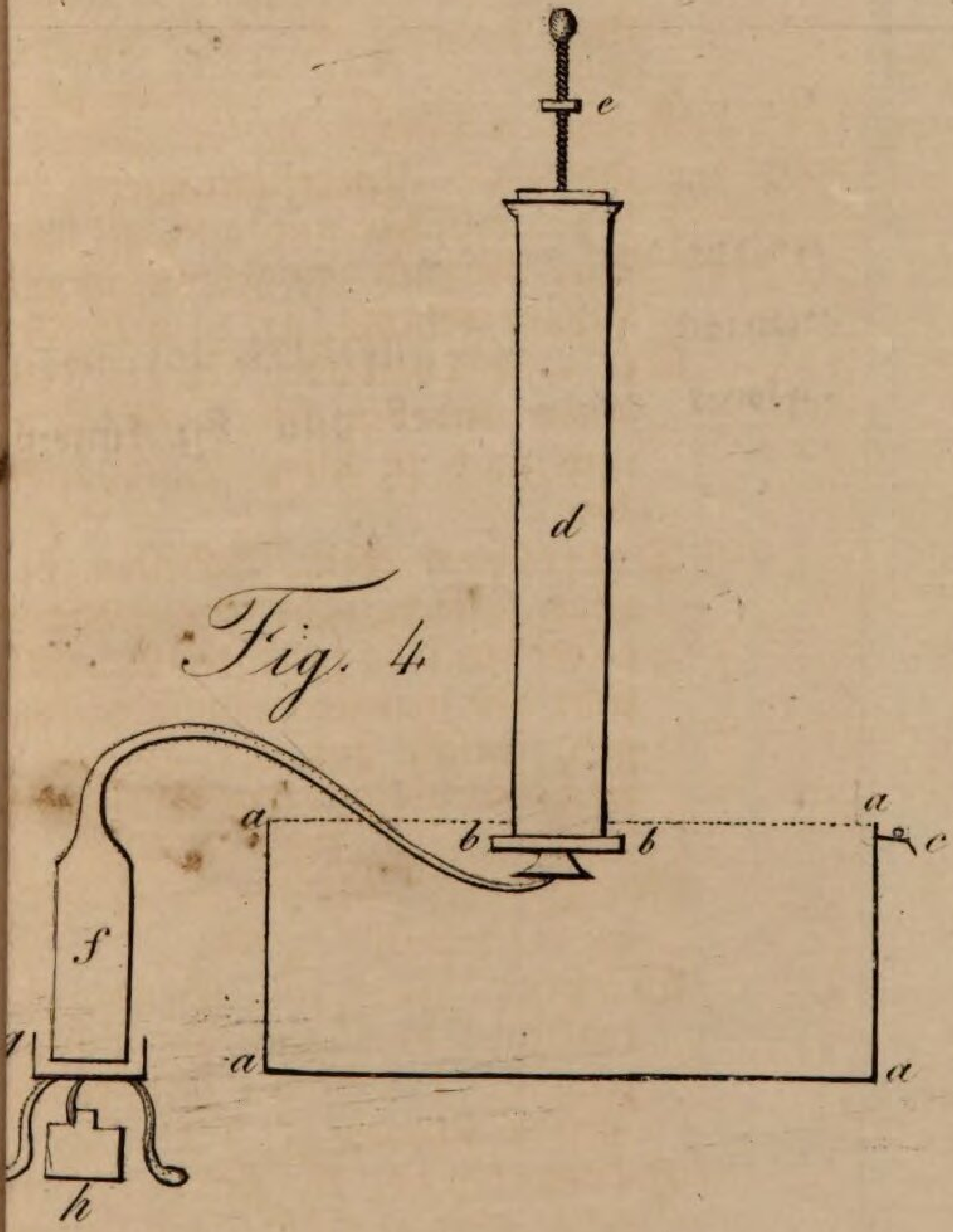
Magie, die spielende, 5 Stücke. Mit Kupf. gr. 8. 2 Rthlr. 2 Gr.

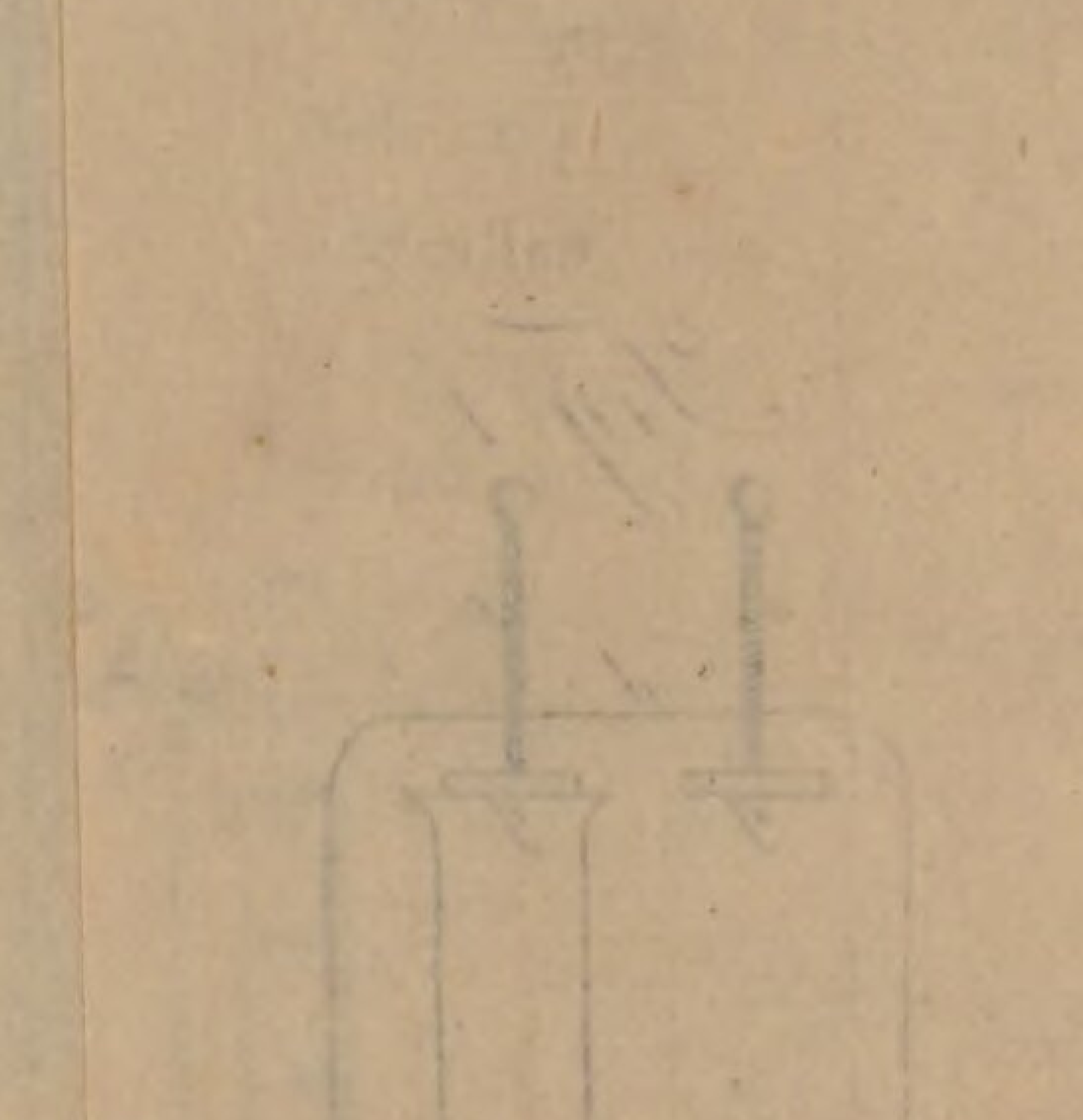
Wähler, J. J. Fr., Grundriß der Eisenhüttenkunde vorzüglich in Beziehung auf Erzeugung des Roh = und Schmiede = Eisens. Mit 1 Kupfer gr. 8 18 Gr.

Hochheimer, C. Fr. A., chemische Farbenlehre oder ausführlicher Unterricht von Bereitung der Farben zu allen Arten der Malerey. 2 Thle. 8. Leipzig. 3 Rthlr. 10 Gr.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Fig. 4





BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wuttig, Johann Friedrich Christian,

Kurze Anleitung Messing, Kanonenmetall und viele andere Metallmischungen durch ein neues Verfahren auf das quantitative Verhältniß ihres Gehalts schnell und genau zu probiren

Berlin 1820

BHS I C 157
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706197-9